

資料1

高等専門学校用共通教材 新素材ビデオ教材内容一覧

金属材料編（制作 1989）

委員会 委員長 高橋 旦（長岡高専 校長）
委 員 齊藤 宏（長岡高専 教授）
小林 訓（長岡高専 助教授）
大藤 晃義（木更津高専助教授）
奥山 優（小山高専 教授）
小島 昭（群馬高専 教授）

＜肩書は制作当時のまま、以下同じ＞

第1巻 金属の基礎

～金属の基礎的性質、とくに結晶構造、磁氣的性質、機械的性質について～
（32分30秒）

内容 *材料の性質と原子の結合状態
*金属の結晶構造のいろいろ
*アモルファスを作る（長岡技大）
*磁化曲線を測る（長岡技大）
*磁区と磁界の変化を見る（東北大金研）
*バルクハウゼン効果（長岡技大）
*キュリー点の測定（長岡技大）
*引張りテスト（長岡技大）
*金属のすべりと転位（阪大）

第2巻 合金

～合金の機械的性質、材料強化法とその試験法～
（39分40秒）

内容 *固溶強化
*析出強化と引張り試験（長岡技大）
*熱処理強化による組織の変化（長岡技大）
*マイクロビッカース硬度（長岡技大）
*シャルピー試験（長岡技大）
*破壊じん性試験（長岡技大）
*高温引張り試験（長岡技大）
*クリープ試験（科技厅金材研）
*耐食性テスト（科技厅金材研）

*応力腐食割れテスト（科技厅金材研）

第3巻 超塑性合金

～超塑性合金の基礎的性質のその応用～

（40分15秒）

- *超塑性合金の種類（千葉大）
- *超塑性合金の引張り試験（千葉大）
- *超塑性合金の製品サンプルいろいろ
- *平面ひずみ据込みのシミュレーション（横浜国大）
- *高温バルジ試験（都立大）
- *超塑性合金のプレス加工（東プラ）
- *超合金の熱間精密鍛造（神戸製鋼）

第4巻 非晶質（アモルファス）合金

～アモルファス合金の特長、応用、その将来～

（46分10秒）

- *アモルファスの歴史と基礎的性質（東北大金研）
- *アモルファス原子のシミュレーション（慶応大）
- *製造法1 単ロール法（東北大金研）
- *製造法2 炭酸ガスレーザー法（東北大金研）
- *製造法3 スパッタ法（東北大金研）
- *アモルファス合金の引張り試験（東北大金研）
- *アモルファス合金の耐食性（東北大金研）
- *磁性材料としてのアモルファス（東北大金研）
- *カー効果の測定（東北大金研）
- *磁化曲線の測定（東北大金研）
- *アモルファス合金の応用例（東北大金研）

第5巻 形状記憶合金

～形状記憶合金の構造、性質、製法、応用～

（34分05秒）

- *形状記憶合金の不思議な性質
- *形状記憶合金の歴史
- *三つの特性
- *そのメカニズム（阪大）
- *マルテンサイト変態と記憶効果
- *製造法（成分制御溶解炉と記憶処理）（群馬高専）
- *応用（古河電気工業）

- * 人口歯根（福与歯科）
- * 超弾性のメカニズム（群馬高専）

第6巻 水素貯蔵合金

～水素貯蔵合金の特性と機能材料への応用～
（36分13秒）

- * 水素貯蔵合金のメカニズム（大工試、日本製鋼）
- * 種類と特長
- * 製造法（日本製鋼）
- * 水素の吸収と放出の測定（大工試）
- * ペルチェ素子と介護用アクチュエータ（日本製鋼）
- * 水素ガスの精製（日本製鋼）
- * ヒートポンプへの応用（日本製鋼）
- * 化学電池への応用（日本製鋼）

第7巻 超高性能合金

～超硬合金、超耐熱合金、超高張力合金、耐食合金など、金属を超える金属のいろいろ～
（57分55秒）

- * 超合金の粉末冶金法（日立ツール）
- * バイトの比較テスト（日立ツール）
- * 超耐熱合金の製造法（科技厅金材研）
- * ムーンライト計画のガスタービン（日本工業大）
- * 超高張力鋼板の製造法（サーモメカニカル コントロール プロセス）（新日鉄）
- * 高張力線材の製造法（DPE 法）（新日鉄）
- * 超高張力合金の製造法（科技厅金材研）
- * 耐食合金とその応用（神戸製鋼）

半導体編（制作 1989）

委員会 委員長 高橋 旦（長岡高専校長）
委員 諸橋 誠（長岡高専助教授）
渡辺 英夫（仙台電波高専教授）
長谷 亘康（豊田高専教授）

第一巻 半導体物性

～半導体材料の性質と素子の基本をパソコン画面で解説～
（40分40秒）

- * 半導体の電気抵抗と温度（長岡高専）

- *電流のしきい値
- *元素半導体と化合物半導体
- *単結晶とアモルファス
- *バンド理論
- *真正半導体と不純物半導体
- *n形半導体とp形半導体
- *PN接合
- *ダイオードの整流作用
- *pnp形トランジスタ
- *電界効果トランジスタ
- *MOS FETと集積回路

第二巻 シリコンおよびそのプロセス

～超 LSI を中心としたシリコン素子のプロセス技術～
(27分10秒)

- *シリコン結晶のダイヤモンド構造と性質
- *ウエハの加工（新日本無線）
 - 酸化膜～フォトエッチング～ボロン加工～フォトエッチング～
- *クリーンルーム
- *前工程（新日本無線）
 - 酸化・拡散炉～フォトエッチング～イオン注入～
- *検査工程（新日本無線）
- *後工程（佐賀エレクトロニクス）
 - 裏うち～ダイシング～マウンテイング～ワイヤボンデイング～
 - モールドイング～型番印刷～
- *検査工程（佐賀エレクトロニクス）
- *二つの方向・・・高集積化とセミカスタム（N.J.R セミコンダクタ）

第三巻 化合物半導体

～光エレクトロニクスと化合物半導体の発展～
(28分40秒)

- *化合物半導体
- *高速電気デバイスの応用・・・自動車、パラボラ
- *GaAs 素子
- *光デバイス・・・光の吸収と光起電力
 - 赤外線センサーとサーモグラフ（富士通）
 - pn 接合と発光ダイオード（松下電器）
 - 半導体レーザー（ソニー）

- ビデオデスク（ソニー）
- ファイバー通信（NTT）
- *エピタキシャル結晶の製造法
 - LPE 法（松下電器）
 - MOCVD 法（松下電器）
 - MBE 法（松下電器）
- *化合物半導体の将来

有機材料編（制作 1990）

- 委員会 委員長 東 慎之介（舞鶴高専校長）
- 委員 室橋 奨（長岡高専教授）
- 細田 衛（茨城高専助教授）
- 井上 和人（福島高専助教授）
- 三本 勲（東京高専助教授）

第1巻 基礎構造

- ～高分子有機材料の基礎構造とその一般的性質～
（24分50秒）
- *モノマーとポリマー
 - *曳糸、射出成型
 - *重縮合反応（東工大）
 - *開環付加反応（東工大）
 - *ラジカル重合
 - *スチレン重合
 - *透明性と不透明性、軟質ポリエチレンと硬質ポリエチレン
 - *Ziegler-Natta 触媒と硬質ポリエチレンの製造
 - *ポリマーの架橋
 - *酸素繊維、熱硬化性プラスチック

第二巻 機能性樹脂

- ～プラスチック光ファイバー、導電性高分子、感光性樹脂、高機能分離膜～
（41分55秒）
- *プラスチック光ファイバー
 - POF の波長と損失（旭化成）
 - ロットレンズ（慶応大）
 - データリングとコネクタ（デンソー）
 - 耐熱性テスト（日立研）
 - *導電性高分子とパイ電子

導電性高分子の合成（筑波大）
ドーピングと四端子測定法（筑波大）
導電性の原理～CG～（筑波大）

*感光性樹脂

変化のメカニズム（千葉大）
応用～オフセット、トッパン印刷、プリント基板、ブラウン管

*高機能分離膜と逆浸透膜

膜材料の特性（長岡高専）
応用～超純水、酸素富化膜

第三巻 高性能高分子

～エンジニアリング プラスチック、耐熱性高分子、高弾性高分子
高吸水性高分子など、高性能化した高分子材料～
（25分45秒）

*エンブラの引張りテスト

荷重たわみ温度測定（三菱化成）
応用～自動車・家電製品（三菱化成）
スーパーエンブラ・PPS

*耐熱性高分子

カプトンとその応用（ソニーケミカル）
アラミドの耐熱テスト（帝人）
アラミドの低温溶液重縮合反応（福島高専）
ポリイミドの合成（福島高専）

*高強度高分子、スーパー繊維（デュポンジャパン）

防弾チョッキ

*高吸水性高分子のテスト（荒川化学）

メカニズム～CG～

第四巻 生体関連材料

～生体の持つ機能を代行する高分子の最新化学～
（31分15秒）

*機能体としての生体

*人口臓器のいろいろ（京大）

*人口心臓（国立循環器病センター）

*ハイブリッド人工腎臓～CG～

*抗血栓性材料と人工血管～CG～

*生体材料の三大素材（高分子・金属・セラミックス）

*吸収性材料と人工血管・人工皮膚（グンゼ）（ユニチカ）

* これからの人工生体材料

無機材料編 (制作 1990)

委員会 委員長 東 慎之介 (舞鶴高専校長)

委員 重松 浩気 (久留米高専助教授)

国枝 義彦 (鈴鹿高専助教授)

芦村 進一 (元新居浜高専助教授)

岡部 純一 (鈴鹿高専助教授)

第一巻 ファインセラミックス粉体の合成・成形

～ファインセラミックスの粉体の合成法と成形法の実例～

(27分12秒)

* セラミックス製品の色々 (香蘭社)

* ファインセラミックスの製法

1. 沈澱生成法 (久留米高専)
2. 化合物沈澱法 (共沈法) (久留米高専)
3. 金属アルコシド法 (久留米高専)
4. 噴霧熱分解法 (久留米高専)
5. 固体原料の熱分解法 (久留米高専)
6. 固相反応法 (久留米高専)
7. 気相反応法 (CVD) (東芝タンガロイ)

* セラミックスの焼結体とその成形 (ノリタケ)

1. ロクロ成形法 (深川製磁)
2. 流し込み成形法 (香蘭社)
3. 熱間圧成形法 (大工試)
4. 高温静水圧成形法 (HIP) (大工試)
5. 加圧成形法 (ノリタケ)

第二巻 圧電・イオン導電・超伝導セラミックス

～三つのセラミックス 圧電体、イオン導電体、超伝導体について～

(40分50秒)

* 圧電セラミックスの CG

* 逆圧電効果の CG

* 圧電セラミックスの応用 (日本特殊陶業)

ライター、振動子、洗浄器、距離計

* イオン導電体 (固体電解質) の CG

* イオン導電体の機能

1. 起電力

2. 選択透過性

*イオン導電体の用途

1. ガスセンサー（大工試）
2. PH メーター（大工試）
3. ペースメーカー（JMS ）
4. Na-S 電池（湯浅電池）
5. 燃料電池（大工試）

*超伝導セラミックス

*マイスナー効果（住友重機）

*フィッシング効果（住友重機）

*超伝導の応用

1. リニアモーター
2. 送電システム
3. エネルギー貯蔵
4. ジョセフソン素子
5. MNR 診断

第三巻 高強度・超硬・マシナブルセラミックス
～三つの高性能のセラミックスについて～
（30分17秒）

*エンジニアリングセラミックス

*アルミナとアルミナ製品（日本特殊陶業）

*アルミナのX Y テーブル（都立大）

*セラミックスの強度評価

1. 三点曲げ試験（島津製作所）
2. 四点曲げ試験（島津製作所）
3. 破壊靱性
4. ジルコニアの特性
5. 部分安定化ジルコニア（名工試）

*セラミックスの応用

1. ターボチャージャー
2. ベアリング
3. AlN 基板

*超硬セラミックス

1. ダイヤモンド切削（東芝タンガロイ）
2. cBN

*マシナブルセラミックス

1. 切削原理のCG

2. 切削工程（三井金属鉱山）
3. 製品いろいろ（三井金属鉱山）

第四巻 セラミックスコーティング

～母材にセラミックスをコーティングして性質や機能を付加する～
(40分05秒)

- *ダイヤモンドコーティング（燃焼炎法）（無機材研）
- *熱CVD法と製品（名工試）
- *プラズマCVD法（大工試）
- *マイクロプラズマCVD法（無機材研）
- *レーザー蒸着法（電総研）
- *イオンプレーティング（大工試）
- *スパッタリング（旭硝子）
- *イオン注入法のCG
- *減圧プラズマ溶射法（静岡県工業技術センター）
- *ゾルゲル法のCG

複合材料編（制作 1991）

委員会 委員長 小門 純一（新居浜高専校長）
委員 藤原 正二（高知高専教授）
原口 俊秀（北九州高専教授）
小島 昭（群馬高専教授）
根本 邦治（熊本電波高専教授）

第一巻 金属基複合材料

～複合材料についてと金属系複合材料の特徴、製造法、利用例、課題など～
(28分30秒)

- *複合材料とは？
- *金属基複合材料とは？
- *金属基複合材料の特徴と分類（新日鉄、神戸精鋼など）
- *金属基複合材料の実用例
- *機能傾斜複合材料（都城高専）
- *今後の課題

第二巻 高分子系複合材料

～FRP、強化繊維の製造法、FRPの利用例、フィルム状の機能性複合材料～
(30分50秒)

- *FRPとは？

- * ガラス繊維、炭素繊維、アラミド繊維（日本カーボンなど）
- * 繊維のぬれ性（北九州高専）
- * FRP の成型 ハンドレイアップ法
 フィラメント ワインデング法（三菱レイヨン）
 プレプリグ法（三菱レイヨン）
- * フィルム状機能性複合材料
 ペーパースピーカー
 ペーパー電池（日本合成ゴム）
 高分子／液晶 複合膜（九州大学）
 面状ヒーター（出光興産）

第三巻 無機系複合材料

- ～ガラス繊維や炭素繊維で強化したコンクリートと、C／C 複合材料の特徴、製造法、応用について～
 （33分20秒）
- * ガラス繊維強化コンクリート
 耐アルカリガラス（日本電気ガラス）
 低アルカリセメント（秩父セメント）
 ガラス繊維強化コンクリートの製造法（栗本工業）
 ガラス繊維強化コンクリートの特徴（前橋高専）
 ガラス繊維強化コンクリートの用途
- * 炭素繊維強化コンクリート
 炭素繊維の特徴
 炭素繊維強化コンクリートの製造法
 炭素繊維強化コンクリートの特徴（前橋高専）
 炭素繊維強化コンクリートの用途
- * 炭素繊維強化炭素 複合材料
 C／C
 C／Cの製造法（日本カーボン）
 C／Cの特徴と応用（曙ブレーキ、日本大学）
 （宇宙、ブレーキ、生体材料など）

第4巻 複合材料とその展望

- ～先端的複合材料の製造法とその評価方法、その問題点、その将来について～
 （38分40秒）
- * 先端的複合材料の製造法
 コンポキャストィグ（新日鉄）
 加圧含浸（新日鉄）

プラズマ溶射（新日鉄）
ハイブリッド化（昭和高分子）

*評価技術

機械的特性（科技厅 航宇研）
超音波深傷（科技厅 航宇研）

*リサイクル技術

FRP 船の解体（工技院 四工試）
サーマル リサイクル（工技院 四工試）
マテリアル リサイクル（工技院 四工試）
炭化ケイ素ウイスキーの製造法（工技院 四工試）
石膏ボードの製造法（工技院 四工試）
軽量コンクリートの製造法（前橋高専）

*生分解性複合材料（工技院 四工試）

*展望